

제 5 요수 신경근병증에서 제 4-5 요추간공을 통한 경막외 주사의 효과

경희대학교 의과대학 재활의학교실, ¹연세대학교 의과대학 재활의학교실

안경희 · 김희상 · 이종하 · 김동환 · 조동익 · 신지철¹ · 정용설¹

Effects of L4-5 Transforaminal Epidural Steroid Injection in L5 Radiculopathy

Kyung Hoi Ahn, M.D., Hee-Sang Kim, M.D., Jong Ha Lee, M.D., Dong Hwan Kim, M.D., Dong-Ik Cho, M.D., Ji Cheol Shin M.D.¹ and Yong-Seol Jeong, M.D.¹

Department of Rehabilitation Medicine, Kyunghee University College of Medicine, ¹Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

Objective: The aim of this study was to compare the therapeutic and functional values between the L5-S1 transforaminal epidural steroid injection (TFESI) and L4-5 TFESI in patients with L5 radiculopathy.

Method: Among 30 patients with unilateral herniated nucleus pulposus (HNP) and L5 radiculopathy, 15 patients received L5-S1 TFESI and 15 patients received L4-5 TFESI. All patients were checked visual analogue scale (VAS) and functional score before injection, after 1 day, 2 weeks and 4 weeks.

Results: The VAS of before injection, after 1 day, 2 weeks and 4 weeks were 6.6, 4.0, 3.0, and 2.8 in L5-S1 TFESI, 6.2, 3.9, 2.7, and 2.6 in L4-5 TFESI, respectively. The functional score of before injection, after 1 day, 2 weeks and 4 weeks were 1.8, 2.3, 2.6, and 3.0 in L5-S1 TFESI, 1.6, 2.2, 2.5, and 2.8 in L4-5 TFESI, respectively. There was no statistical difference between the groups ($p > 0.05$).

Conclusion: This study suggested that either L5-S1 TFESI or L4-5 TFESI could be a valuable treatment of L5 radicular pain. (J Korean Acad Rehab Med 2005; 29: 281-285)

Key Words: Epidural steroid injection, Transforaminal approach

서 론

경막외 스테로이드 주사(epidural steroid injection, ESI)는 요통 및 하지 방사통을 호소하는 환자에게 널리 사용되는 방법 중 하나이다. 그 동안 경막외 스테로이드 주사에 대하여 많은 보고가 나왔으며, 대부분의 연구가 추간판 탈출에 의한 요추추부 신경근병증의 치료에 경막외 스테로이드 주사가 효과적이라는 것에 동의하고 있다.¹¹⁾

경막외 스테로이드 주사 중 경추간공 경막외 스테로이드 주사(transforaminal epidural steroid injection, TFESI)는 병변이 있는 신경근에 정확하게 약물을 주입할 수 있는 방법으로 추간판 탈출에 의한 하지방사통이 있는 환자에서 진단 및 치료 목적으로 이용되어 왔다.^{10,11)}

경추간공 경막외 스테로이드 주사는 시술할 때 특별한 기술이 필요하며, 주사 부위를 선정함에 있어서 임상증상 및 이학적검사, 방사선검사, 근전도검사 등을 시행하여 신경근병증이 확인된 경우, 지금까지 시술 방법은 손상받은

신경근이 척추강에서 빠져나오는 추간공을 주사부위로 하였다. 그러므로 저자들은 제 5 요수 신경근병증인 경우 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통한 접근법을 시행하였으나, 시술할 때 요추추부의 해부학적 변이로 종종 어려움을 경험하였다. 예를 들면, 1) 장골능이 높거나, 2) 요추의 천추화가 있거나, 3) 제 5 요추의 횡돌기가 크거나, 4) 제 5 요추의 횡돌기가 천추 또는 장골능과 가관절을 형성한 경우 등이었다(Fig. 1).

따라서, 저자들은 제 4-5 요추간 추간판은 제 4-5 요추간 추간공과 제 5 요추-1 천추간 추간공 사이에 위치하며, 경막 외강이 연속된 공간임을 고려하여, 제 4-5 요추간 추간판 탈출에 의한 제 5 요수 신경근병증에 대하여 지금까지 주로 시행하였던 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통한 경막외 주사와 해부학적으로 병변부위와 거리가 유사한 제 4-5 요추간 추간공을 통한 경막외 주사를 시행하여 두 군간의 치료효과, 일상생활 점수 및 시술횟수를 비교 분석함으로써 주사 부위를 결정할 때 선택의 폭을 넓히고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구대상

요통과 편측의 하지 방사통을 주소로 재활의학과를 방문한 환자들을 대상으로 하였다. 환자들 중 2주간의 약물 치

접수일: 2004년 12월 30일, 게재승인일: 2005년 5월 10일
교신저자: 정용설, 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지
☎ 463-707, 분당서울대학교병원 재활의학과
Tel: 031-787-7734, Fax: 031-787-4056
E-mail: yongseol.jeong@gmail.com.

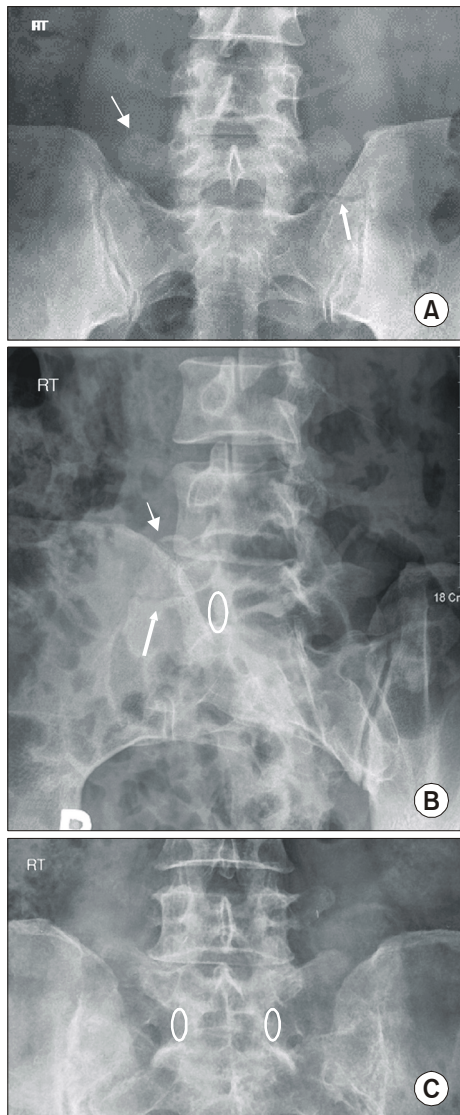


Fig. 1. Anatomical variation of lumbosacral junction. (A) AP view. Right L5 transverse process was large (small arrow), and left L5 transverse process showed pseudoarticulation (large arrow). (B) Oblique view. An imaginary opening of L5-S1 foramen (oval ring) was blocked with large transverse process and iliac crest. (C) Sacralization. An imaginary opening of L5-S1 foramen (oval ring) was blocked.

료, 물리치료, 운동치료 등의 보존적 치료를 시행한 후 동통이 50% 이상 호전되지 않았으며, 이학적 검사상 감각이상이나 근위약을 보이며, 자기공명영상에서 증상이 있는 쪽으로 제 4-5 요추간 추간판 탈출이 증명되었으며, 근전도검사서 제 5 요수 신경근병증이 확인된 경우를 대상으로 하였다. 보존적 치료에 증상 호전이 이루어진 경우, 중등도의 근위약, 배뇨 장애 등의 방광증상, 요추부 수술의 과거력, 최근 3개월 내에 경막외 스테로이드 주사요법을 받은 경우는 대상에서 제외하였다. 총 대상 환자는 30명으로 남



Fig. 2. Example of L4 radiculogram. AP view demonstrated that needle tip was located in the midpoint of pedicle.

자 16명, 여자 14명이었으며, 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통한 경막외 주사를 시행한 15명의 나이는 평균 49세(21~74세)였고, 제 4-5 요추간 추간공을 통한 경막외 주사를 시행한 15명의 나이는 평균 59.5세(18~71세)였다.

2) 시술 방법

추간공을 통한 경막외 스테로이드 주사를 시행할 때, 먼저 환자를 반측외위로 취하게 한 후 시술 부위에 소독을 시행한 후 투시조영술 하에서 척추각의 하연, 척추체의 후외측면, 신경근의 배측면이 형성하는 안전삼각지역(safe triangle)을 확인하였다.

확인된 안전삼각지역에 22게이지 척추 천자 침을 전진시킨 후 조영제 1 ml를 주사하여 신경조영술(radiculogram)을 얻은 뒤, 환자를 외측위로 취하여 바늘 끝이 척추각 아래의 추간공 전방에 위치되는지 확인하였다. 다시 환자를 복외위로 취한 후 바늘 끝이 해당 척추각의 중앙에 위치되는지를 확인한 후 0.5% lidocaine 1.5 ml와 triamcinolone 20 mg을 섞어서 서서히 주사하였다(Fig. 2).

3) 평가방법

치료효과에 대한 평가는 시술시행 전과 1일 후, 2주 후, 4주 후에 시각상사척도(visual analog scale, VAS)를 측정하였다. 시각상사척도는 통증이 없을 때를 0으로 하고 참을 수 없는 통증을 10으로 정하여 환자가 표시한 값을 자로 재어서 측정하였다. 시술 후 통증에 대한 시각상사척도가 5 이하로 측정되지 않으면 치료효과가 없는 것으로 판정하였으며, 이러한 경우는 1주 후 다시 시술을 시행하였으나 총

Table 1. Changes of VAS¹⁾ before and after Injection

	VAS	
	L5-S1 TFESI ²⁾	L4-5 TFESI
Before injection	6.6±1.9	6.2±2.2
After 1 day	4.0±1.3	3.9±1.5
After 2 weeks	3.0±1.1	2.7±1.0
After 4 weeks	2.8±1.1	2.6±1.1

Values are mean±S.D.

1. VAS: Visual analog scale, 2. TFESI: Transforaminal epidural steroid injection

p>0.05 in between groups.

시술 횟수는 3회로 제한하였다.

기능회복에 대한 평가는 Saal 등⁹⁾이 시행한 방식대로 4단계로 나누어 점수화하였다(4점: 운동 및 직업에 복귀한 경우, 3점: 직업에는 복귀하나 운동 수행에는 지장이 있는 경우, 2점: 부분적으로 직업활동이 가능한 경우, 1점: 직업활동이 불가능한 경우). 기능회복 점수도 시술시행 전과 1일 후, 2주 후, 4주 후에 기록하여 평가하였다.

4) 자료분석

통계분석은 SPSS 10.0을 이용하였으며, repeated measures ANOVA로 시각상사척도, 기능회복 점수 및 시술횟수를 각 군 내 변수간 및 두 군 간 비교 분석하였다.

결 과

1) 시각상사척도의 비교

시술 전의 시각상사척도는 제 5 요추-1 천추간 추간공 경막외 주사(L5-S1 TFESI)에서 평균 6.6이었으며, 제 4-5 요추간 추간공 경막외 주사(L4-5 TFESI)에서 평균 6.2로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 시술 1일 후, 2주 후 및 4주 후 측정된 시각상사척도는 제 5 요추-1 천추간 추간공 경막외 주사에서 평균 4.0, 3.0, 2.8이었으며 제 4-5 요추간 추간공 경막외 주사에서는 평균 3.9, 2.7, 2.6으로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 그러나 두 군 모두에서 시술 전과 비교하여 시술 1일 후, 2주 후 및 4주 후에서 통계적으로 유의한 호전을 보였다(p<0.05)(Table 1).

2) 기능회복 점수의 비교

시술 전의 기능회복 점수는 제 5 요추-1 천추간 추간공 경막외 주사에서 평균 1.8이었으며, 제 4-5 요추간 추간공 경막외 주사에서 평균 1.6으로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 시술 1일 후, 2주 후 및 4주 후에 측정된

Table 2. Changes of Functional Score before and after Injection

	Functional score	
	L5-S1 TFESI ¹⁾	L4-5 TFESI
Before injection	1.8±0.6	1.6±0.6
After 1 day	2.3±0.8	2.2±0.9
After 2 weeks	2.6±0.8	2.5±1.0
After 4 weeks	3.0±0.9	2.8±1.0

Values are mean±S.D.

1. TFESI: Transforaminal epidural steroid injection

p>0.05 in between groups.

기능회복 점수는 제 5 요추-1 천추간 추간공 경막외 주사에서 평균 2.3, 2.6, 3.0이었으며 제 4-5 요추간 추간공 경막외 주사에서는 평균 2.2, 2.5, 2.8로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 그러나 두 군 모두에서 시술 전과 비교하여 시술 1일 후, 2주 후 및 4주 후에서 통계적으로 유의한 호전을 보였다(p<0.05)(Table 2).

3) 총 시술 횟수의 비교

총 시술 횟수는 제 5 요추-1 천추간 추간공 경막외 주사에서 평균 1.5±0.6, 제 4-5 요추간 추간공 경막외 주사에서 1.5±0.6으로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>0.05).

고 찰

추간판 탈출에 의한 하지 방사통은 환자들이 일상생활, 여가생활, 직업으로 복귀하는데 큰 장애가 되며, 그 기전은 크게 두 가지로 설명한다. 첫 번째로, 신경근은 말초신경과 비교하여, 해부학적으로 신경바깥막(epineurium)과 신경다발막(perineurium)이 발달하지 못하고, 혈류 공급도 풍부하지 못하여 기계적 압박, 허혈에 쉽게 손상받으며, 두 번째로는 손상된 신경근주위에 interleukin-1, tumor necrosis factor, phospholipase A₂와 같은 화학적 매개체의 농도가 상승되어 있는 것으로 보아 국소 염증반응에 의한 화학적 신경근염(chemical radiculitis)으로 설명한다.^{4,6-8)}

경막외 스테로이드 주사는 추간판 탈출에 의하여 발생하는 요통 및 하지 방사통을 호소하는 환자에서 통증 및 일상생활 기능에서 호전을 보이는데, 경막외 스테로이드의 효과는 1) 염증반응을 감소하고, 2) 체액성 및 세포 매개성 면역반응을 모두 저해하며, 3) 신경막을 안정시키고, 4) 침해수용성 C섬유의 전도를 차단하는 것으로 알려지고 있다.^{3,4,11)}

경막외 스테로이드 주사의 방법에 따른 치료효과에 대하여, 2000년 안 등¹⁾이 시행한 연구에서 경추간공 경막외 스

테로이드 주사가 경추궁 경막외 스테로이드 주사(translaminar epidural steroid injection)와 비교하여 통증감소 및 일상기능 호전에서 유사하거나 보다 나은 효과를 보인다고 하였다. 이러한 이유는, 경추간공 경막외 스테로이드 주사가 1) 주사액을 병변부위에 보다 정확히 전달하여 항염증 작용 및 신경막을 안정시키는 효과를 높일 수 있으며, 2) 신경근 주변의 염증 매개체를 씻어내는 효과(wash-out effect)를 높일 수 있다는 것으로 설명한다. 또한 치료효과는 이상이 있는 지점으로까지 운반되는 용량에 비례하며, 주사액의 양, 주입속도 및 압력과의 관련이 있어 추간공을 통한 주사는 주사액의 양을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다.^{4,10,11)}

따라서 저자들은 편측으로 치우친 제 4-5 요추간 추간판 탈출에 의한 제 5 요수 신경근병증이 확인된 환자에서 주로 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통한 경막외 스테로이드 주사를 사용하여왔으나, 시술할 때 서론에서 기술한 바와 같은 요천추부의 해부학적 변이로 종종 어려움을 경험하였으며 대체할 수 있는 주사부위를 연구하게 되었다. 본 연구는 다음과 같은 몇 가지 기초적인 배경에서 시작되었다. 1) 경막외강이 연속되는 공간이며, 2) 요천추부의 다양한 해부학적 변이로 제 5 요추-1 천추간 추간공에 주사 침이 접근하기 어려운 경우가 많으며, 3) 제 5 요수 신경근병증을 유발하는 추간판 탈출이 제 4-5 요추간판에서 주로 발생하며, 4) 제 4-5 요추간판은 해부학적으로 제 4-5 요추간공과 제 5 요추-1 천추간공 사이에 위치하며 거리도 유사하다.

유사한 연구로, 2004년 Michel 등⁵⁾은 41명의 제1 천수 신경근병증 환자를 대상으로 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통한 경막외 스테로이드 주사를 시행한 결과, 시술 후 1일, 30일, 90일에 각각 60%, 64%, 67%에서 증상의 호전을 보여, 이 주사법이 유효한 치료방법이라고 결론지었다. 이는 제1 천수 신경근병증이 주로 제 5 요추-1 천추간 추간판 탈출에 의하여 발생하는 것을 고려할 때 본 연구와 유사할 뿐만 아니라 비슷한 결과를 보여 본 연구의 신뢰도를 높여주고 있다.

본 연구는 보존적 치료에 반응하지 않는 제 5 요수 신경근병증 환자들을 무작위법으로 추출하여 전향적 연구를 하였으나, 대상 개체 수가 적었으며, 치료 효과 관찰기간이 4주로 비교적 짧아 두 군 간의 치료 효과를 명확하고 장기적으로 비교하지 못한 단점이 있어 추후 추가적 연구가 필요할 것으로 생각한다. 또한 본 연구에서 일부 제시하였던 요천추부의 해부학적 변이에 대한 임상적인 연구가 필요할 것으로 판단되며, 최근 요추부 경추간공 경막외 스테로이드 주사시 신경근동맥의 허혈로 인한 척수손상이 보고되고 있어 척추강, 경막외강 및 추간공의 해부 및 주사제에 대한 추가적인 연구도 필요할 것으로 생각된다.²⁾

결 론

본 연구에서는 보존적 치료에 반응하지 않는 제 4-5 요추간판 탈출에 의한 제 5 요수 신경근병증이 확인된 30명의 환자에 대하여, 15명에서는 제 5 요추-1 천추간 추간공을 통하여, 15명에서는 제 4-5 요추간 추간공을 통하여 경막외 스테로이드 주사를 시행하여 치료한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 1) 시각상사척도 및 일상생활 점수로 측정된 치료효과는 두 군 모두에서 유의하게 나타났으며, 두 군 간 치료효과의 차이는 없었다. 2) 제 4-5 요추간판 탈출에 의한 제 5 요수 신경근병증에서 제 4-5 요추간 추간공을 통한 경막외 스테로이드 주사는 유효한 치료방법으로, 해부학적 변이 등의 원인으로 제 5 요추-1 천추간 추간공으로 접근이 어려운 경우에 대체할 수 있다. 3) 한 부위에서 발생한 추간판 탈출에 의한 신경근병증은 발생부위의 위, 아래 추간공을 통하여 경막외 스테로이드 주사를 고려할 수 있다. 4) 여러 부위에서 동시에 발생한 추간판 탈출에서 주사부위를 선정할 때 위의 3) 항을 고려하여 시술 횟수를 줄일 수 있다. 그러므로 보존적 치료에 반응하지 않고 지속적 동통을 나타내는 신경근병증의 치료에서 경추간공 경막외 스테로이드 주사는 유효한 치료법이며, 병변의 위치와 추간판, 추간공, 경막외강의 해부학적 상관관계를 고려하여 주사부위를 선정하면 보다 효과적인 치료가 될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 1) 안경희, 김희상, 홍장혁, 김용걸: 요추부 경막외 주사에서 경추궁법과 경추간공법의 효과. 대한재활의학회지 2000; 24: 733-740
- 2) Furman MB, O'Brien EM, Zgleszewski TM: Incidence of intravascular penetration in transforaminal lumbosacral epidural steroid injections. Spine 2000; 25: 2628-2632
- 3) Johansson A, Hao J, Sjolund B: Local corticosteroid application blocks transmission in normal nociceptive C-fibres. Acta Anaesthesiol Scand 1990; 34: 335-338
- 4) Lutz GE, Vad VB, Wisneski RJ: Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 1362-1366
- 5) Michel J, Lemaire S, Bourbon H, Reynier C, Lhoste A, Soubrier S, Dubost JJ, Ristori JM: Fluoroscopic guided L5S1 transforaminal injection as a treatment for S1 radiculopathy. J Radiol 2004; 85: 1937-1942
- 6) Olmarker K, Rydevik B: Pathophysiology of sciatica. Orthop Clin North Am 1991; 22: 223-234
- 7) Robinson JP, Brown PB, Fisk JD: Pathophysiology of lumbar radiculopathies and the pharmacology of epidural corticosteroids and local anesthetics. Phys Med Rehabil Clin N Am 1995; 6: 671-690

- 8) Rydevik B, Brown MD, Lundborg G: Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. Spine 1984; 9: 7-15
 - 9) Saal JA, Saal JS: Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. Spine 1989; 14: 431-437
 - 10) Slosar PJ Jr, White AH, Wetzel FT: Controversy. The use of selective nerve root blocks: diagnostic, therapeutic, or placebo? Spine 1998; 23: 2253-2256
 - 11) Weinstein SM, Herring SA, Derby R: Contemporary concepts in spine care. Epidural steroid injections. Spine 1995; 20: 1842-1846
-